



## ÁREA DE OPERAÇÕES INDUST

### GERÊNCIA SETORIAL DE MINERAÇÃO E METALURGIA

Data: 05/08/96

No.8

#### PRODUÇÃO BNDES

#### Ferro-ligas

##### 1 - Introdução

As ferro-ligas destinam-se principalmente para consumo no setor siderúrgico, contribuindo para melhorar a qualidade do aço, através da adição dos elementos de liga.

As ferro-ligas de manganês são utilizadas na fabricação de praticamente todos os tipos de aços e fundidos de ferro, pois além das propriedades gerais de dessulfurantes e desoxidantes, contribuem para melhorar a qualidade do aço no que tange a maleabilidade, tenacidade e dureza.

As ferro-ligas de silício destinam-se à indústria química, de metalurgia de não-ferrosos e de siderurgia.

As ligas de níquel, assim como as ligas de cromo, são utilizadas, principalmente, na produção de aço inoxidável.

Históricamente, a evolução da siderurgia tem sido principal balizador da evolução do mercado de ferro-ligas, o qual acompanha as oscilações do mercado de aço. Entretanto, nos últimos anos, o consumo de ferro-ligas, a nível mundial, vem apresentando redução. Este fato se deve, principalmente às inovações tecnológicas na produção de aços, como maior utilização de metalurgia de panela, obtendo-se maior rendimento com redução da adição de elementos de liga.

O Brasil é o sexto maior produtor mundial e o quarto maior exportador do mundo, colocando no mercado externo cerca de 52% de sua produção.

##### 2- Situação Mundial

###### 2.1 - Produção Mundial de Ferro-ligas

As últimas estatísticas internacionais, disponíveis, sobre o mercado mundial de ferro-ligas, referem-se a 1994, e indicam produção mundial de cerca de 16 milhões de toneladas.

Essa produção reduziu-se 17,5% no período 1990/93, acompanhando a retração da produção mundial de aço. Em 1994 registrou-se ligeira recuperação da produção, com crescimento de 1% sobre 1993. China e África do Sul são os maiores produtores, respondendo, em conjunto, por 34,7% do total mundial, em 1994.

A produção brasileira, cujo auge ocorreu nos anos de 1992 e 1993, com mais de 1 milhão de toneladas/ano, reduziu-se para 936 mil toneladas em 1994, nível equivalente ao de 1990, representando 5,8% da produção mundial.

###### Produção Mundial de Ferro-ligas

Mil toneladas

País	1990	1991	1992	1993*	1994*	(%)
China	2.780	3.225	3.330	3.387	3.430	21,5
África do Sul	1.774	1.753	1.382	1.595	2.085	13,2
Ucrânia	2.046	1.829	1.702	1.200	1.177	7,4
Noruega	1.018	982	981	999	1.133	7,1
Rússia	1.683	1.505	1.400	1.006	991	6,2
Brasil	939	935	1.018	1.020	936	5,8
Japão	1.143	1.200	1.021	959	913	5,7
EUA	875	777	773	715	712	4,5
Cazaquistão	1.113	995	926	772	570	3,6
França	615	540	550	529	565	3,5
Demais Países	5.167	4.526	3.920	3.614	3.442	21,5
Total	19.153	18.267	17.003	15.796	15.954	100

Fonte: World Mineral Statistics. (\*) Alguns dados foram estimados.

A produção mundial concentra-se principalmente nas ligas de manganês que correspondem a 38%, seguindo-se as de silício com 23,8% e as de cromo com 23,2% do total.

###### Produção Mundial de Ferro-ligas por Produto

Mil toneladas

Ferro-ligas	1990	1991	1992	1993	1994	Part. %
Ligas de Manganês	7.472	6.987	6.404	5.952	6.070	38,0
Ligas de Silício	5.676	5.030	4.336	4.014	3.789	23,8
Ligas de Cromo	3.827	3.924	3.541	3.165	3.546	22,2
Ligas de Níquel	699	774	614	616	634	4,0
Outras Ligas de Ferro	1.479	1.552	2.108	2.049	1.915	12,0
Total	19.153	18.267	17.003	15.796	15.954	100,0
Cresc. % a.a.	-	(4,6)	(6,9)	(7,1)	1,0	-

Fonte: World Mineral Statistics.

###### 2.2 - Ferro-ligas de Manganês

As ferro-ligas de manganês representam mais de 1/3 da produção global de ferro-ligas.

A sua performance acompanhou a do setor como um todo, tendo apresentado, no período de 1990/94, queda acumulada de 18,8%, atingindo 6,1 milhões de toneladas, em 1994, enquanto o setor ferro-ligas apresentou queda de 16,7% no mesmo período.

Os maiores produtores foram a China, Ucrânia e África do Sul que responderam por, respectivamente, 21,6%, 14,0% e 13,9% da produção mundial de ligas de manganês, em 1994. O Brasil, foi o quarto maior produtor com participação de 7,4%.

###### Produção Mundial de Ferro-ligas à Base de Manganês

Mil toneladas

País	1990	1991	1992	1993	1994
China	850	1.095	1.170	1.265	1.310
Ucrânia	1.635	1.437	1.150	850	850
África do Sul	638	495	512	623	847
Brasil	387	441	479	486	448
Noruega	407	399	416	410	446
Japão	530	551	458	448	409
Demais Países	3.025	2.569	2.213	1.870	1.760
Total	7.472	6.987	6.404	5.952	6.070

Fonte: World Mineral Statistics

O comércio internacional de ligas de manganês representou cerca de 13% do mercado mundial de ferro-ligas, com volume de 2.134 mil toneladas em 1994.

A África do Sul é o maior exportador de ligas de manganês com 29% das exportações mundiais. A China, maior produtor mundial, vem em seguida, destinando 27% para o mercado externo. O Brasil foi o quinto maior exportador, com 6,4% das exportações mundiais de ligas de manganês.

Em relação às importações de ligas de manganês, que alcançaram 2.392 mil toneladas em 1994, estas vêm se mantendo crescentes, tendo apresentado, no período de 1990/94, taxa média de crescimento de 4% ao ano. Os maiores importadores foram os Estados Unidos, Japão e Alemanha que responderam por, respectivamente, 25,4%, 12,1% e 9,4% das importações mundiais.



## 2.3 - Ferro-ligas de Silício

Apesar da indústria de ferro-ligas de silício ser constituída por grande número de fabricantes, a produção concentra-se em poucos países. Os seis maiores produtores mundiais, China, Noruega, Estados Unidos, Ucrânia, Brasil e Cazaquistão, representam cerca de 74% da produção total.

A produção mundial de ligas de silício apresentou, no período 1990/94, queda acumulada de 33,3%.

### Produção Mundial de Ferro-ligas à Base de Silício

Mil toneladas

País	1990	1991	1992	1993*	1994*
China	900	950	1.000	1.000	1.000
Noruega	537	485	450	482	545
EUA	575	483	505	482	474
Ucrânia	869	750	500	300	277
Brasil	257	213	267	222	271
Cazaquistão	1.002	864	576	454	244
Demais Países	1.536	1.285	1.038	1.074	978
<b>Total</b>	<b>5.676</b>	<b>5.030</b>	<b>4.336</b>	<b>4.014</b>	<b>3.789</b>

Fonte: World Mineral Statistics. (\*) Alguns dados foram estimados.

O comércio internacional de ligas à base de silício é muito concentrado, sendo que Noruega, China e Brasil respondem por respectivamente 27,6%, 26,2% e 13,6% das exportações mundiais, que alcançaram a marca de 1.798 mil toneladas em 1994. Japão, Estados Unidos e Alemanha concentraram respectivamente 29,0%, 13,9% e 11,4% das importações mundiais, que registraram 2.195 mil toneladas em 1994.

## 2.4 - Ferro-ligas de Cromo

A indústria de ferro-ligas de cromo, embora constituída por grande número de fabricantes, está concentrada, principalmente, na África do Sul, que responde por 31% da produção mundial.

Em 1994, a produção mundial de ligas de cromo foi de 3,5 milhões de toneladas, com crescimento de 12% sobre 1993.

### Produção Mundial de Ferro-ligas à Base de Cromo

Mil toneladas

País	1990	1991	1992	1993*	1994*
África do Sul	1.022	1.149	771	834	1.100
China	340	380	410	372	370
Cazaquistão	346	346	350	318	327
Rússia	395	395	400	256	266
Finlândia	156	196	197	195	229
Zimbábue	221	215	211	150	210
Demais Países	1.347	1.243	1.202	1.040	595
<b>Total</b>	<b>3.827</b>	<b>3.924</b>	<b>3.541</b>	<b>3.165</b>	<b>3.546</b>

Fonte: World Mineral Statistics. (\*) Alguns dados foram estimados

A África do Sul, além de ser o do maior produtor, é o maior exportador mundial de ferro-ligas de cromo, respondendo por cerca de 35% das exportações mundiais em 1994, que alcançaram 1.655 mil toneladas.

Zimbábue, China e Índia são também grandes exportadores. Das importações mundiais, que totalizaram 2.709 mil toneladas em 1994, 22,9% destinaram-se ao Japão, 13,2% à Bélgica e 12,0% aos Estados Unidos.

## 2.5 - Ferro-ligas de Níquel

A produção mundial de ferro-ligas de níquel é muito inferior a das ligas anteriormente descritas, representando apenas 4% da produção mundial de ferro-ligas.

## Produção Mundial de Ferro-ligas à Base de Níquel

Mil toneladas

País	1990	1991	1992	1993	1994*
Japão	234	295	237	257	257
Nova Caledônia	118	120	109	128	128
República Dominicana	74	75	71	61	79
Grécia	61	64	65	50	50
Colômbia	44	50	50	48	50
Brasil	34	34	33	36	34
Demais Países	134	136	49	36	36
<b>Total</b>	<b>699</b>	<b>774</b>	<b>614</b>	<b>616</b>	<b>634</b>

Fonte: World Mineral Statistics. (\*) Alguns dados foram estimados.

Metade da produção mundial de ligas de níquel destina-se ao mercado internacional, sendo Nova Caledônia e República Dominicana os maiores exportadores, respondendo respectivamente por 41,6% e 26,2% das exportações mundiais, que atingiram 305 mil toneladas em 1994.

As importações totais alcançaram 433 mil toneladas em 1994, com participações de 14,8%, 12,1% e 11,1% da Finlândia, Alemanha e Japão, respectivamente.

## 3 - Situação Nacional

### 3.1 - Mercado Nacional

A produção brasileira de ferro-ligas apresentou grande crescimento no período de 1978/89, passando de 410 mil toneladas/ano para 1.032 mil toneladas/ano, com crescimento médio de 8,8% a.a. No biênio 1990/91, o setor apresentou significativa queda na produção, a qual atingiu 935,3 mil toneladas em 1991, voltando a crescer, no período de 1992/93, para mais de 1 milhão de toneladas/ano. A partir de 1994, a produção vem se reduzindo, alcançando apenas 872,3 mil toneladas, em 1995, com queda acumulada de 14,5% em relação a 1993, como se observa a seguir:

### Produção Nacional por Produto

Mil toneladas

Ferro-ligas	1990	1991	1992	1993	1994	1995
Ligas de Manganês	387,2	441,2	478,9	485,7	447,8	297,4
Ligas de Silício	256,9	212,6	266,6	267,2	222,5	271,0
Si Metálico	131,6	106,0	93,7	90,4	90,0	115,7
Ligas de Cromo	88,7	86,7	97,9	88,0	84,9	100,9
Ligas de Níquel	34,3	34,1	33,5	36,4	34,2	30,6
Ligas Especiais	40,6	54,7	47,9	52,5	57,0	56,7
<b>Total</b>	<b>939,3</b>	<b>935,3</b>	<b>1.018,5</b>	<b>1.020,2</b>	<b>936,4</b>	<b>872,3</b>

Fonte: ABRAFE - 1995

A produção de ligas de manganês apresentou queda de 38,8%, no período 1993/95, sendo a grande responsável pela queda da produção brasileira de ferro-ligas. A participação desta liga na produção total reduziu-se de 47,6%, em 1993, para 34,1% em 1995.

A produção das ferro-ligas de silício, incluindo Si metálico, cresceu de 357,6 mil toneladas, em 1993, para 386,7 mil toneladas em 1995, aumentando sua participação na produção total de 35,1% para 44,3%, nestes mesmos anos.

### Produção de Ferro-ligas de Manganês e de Silício

Mil toneladas

Ferro-ligas	1990	1991	1992	1993	1994	1995
Manganês	387,3	441,2	478,9	485,6	447,8	297,4
FeMnAC	153,0	149,8	152,2	173,9	164,6	108,1
FeSiMn	216,8	272,0	299,9	284,1	248,1	167,2
FeMnMC/BC	17,5	19,3	26,7	27,6	35,1	22,1
Silício	388,5	318,6	360,3	357,6	312,5	386,8
FeSi - 75%	223,9	185,4	239,2	233,5	195,4	240,1
FeSi - 45%	5,5	5,5	4,6	5,3	3,1	3,8
FeCaSi	27,5	21,7	22,8	24,3	24,0	27,2
Si - metálico	131,6	106,0	93,7	90,4	90,0	115,7

Fonte: ABRAFE - 1995



2613201-9

A capacidade instalada do parque nacional de ferro-ligas é de 1.194,5 mil toneladas/ano, com 102 fornos e cerca de 1.180 MVA de potência, sendo os fabricantes brasileiros apresentados a seguir:

	Fe Mn AC	Fe Si Mn	Fe Mn MC/BC	Fe Si 75%	Fe Si 45%	Fe Cr AC	Fe Si Cr	Fe Cr BC	Fe Ni	Fe P	Fe Ca Si	Fe Si Mg	Fe Si Zr	Fe Nb	Fe Ti	X Si Metálico	Inoculantes
Camargo Correa Metais S/A																X	
Codemin S/A									X								
CIA. Brasileira de Carbureto de Cálcio -CBCC				X	X											X	X
CIA. Brasileira de Metalurgia e Mineração-CBMM														X			
CIA. de Cimento Portland Maringa	X	X		X													
CIA. de Ferro-ligas da Bahia - FERBASA		X		X	X	X	X	X									
CIA. Ferro-ligas Minas Gerais - MINASLIGAS				X												X	
CIA. Paulista de Ferro-ligas	X	X	X	X	X	X				X	X	X	X		X		X
Eletrosil S/A																X	
Ferro-ligas Piracicaba	X	X		X	X												
Inonibrás Inoculantes e Ferro-ligas NIPO-Bras. S/A				X	X												X
Italmagnésio S/A - Indústria e Comércio				X	X							X					X
Libra Ligas do Brasil S/A				X													
Ligas de Alumínio S/A - LIASA				X												X	
Mineração Catalao de Goiás LTDA													X				
Morro do Niquel S/A									X								
Nova Era Silicon				X													
Rima Eletrometalúrgica S/A				X	X						X	X				X	
Sibra Eletrosiderúrgica Brasileira S/A	X	X	X														
Companhia de Ferro-ligas do Amapá	X																
Puiatti & Filhos Comércio e Indústria LTDA	X																

### 3.2 - Consumo Aparente

A evolução do consumo aparente brasileiro de ferro-ligas demonstra que a queda do consumo de 1995, em relação a 1994, refere-se, principalmente, ao consumo de ligas à base de manganês.

#### Consumo Aparente de Ferro-ligas

Mil toneladas

Ferro-ligas	1990	1991	1992	1993	1994	1995
Vendas Internas	315,1	329,3	327,6	380,8	399,5	320,1
Importações	15,3	24,1	16,7	14,0	22,0	22,0
Consumo Aparente	330,4	353,4	344,3	394,8	421,5	342,1

Fonte: ABRAFE

### 3.3 - Exportações Brasileiras

O volume das exportações brasileiras de ferro-ligas de manganês apresentou grande redução, nos dois últimos anos, passando de 217,6 mil toneladas em 1993 para 86,2 mil toneladas em 1995, sendo responsável pela queda das exportações do setor, no período. Para as demais ligas, as exportações cresceram ou mantiveram-se em patamares próximos.

Observa-se crescimento das exportações em termos de valor, passando de US\$ 438,8 milhões em 1993 para US\$ 541,5 milhões em 1995, devido, principalmente, ao acréscimo das exportações de ligas à base de silício e à redução das ligas à base de manganês.

#### Exportações Brasileiras de Ferro-ligas

Ferro-ligas	1990	1991	1992	1993	1994	1995
Exportações (mil t)	561,1	528,7	562,8	571,3	436,9	453,2
à base de Manganês	160,6	187,3	208,8	217,6	136,0	86,2
à base de Silício	339,5	260,3	280,0	294,3	245,1	284,7
à base de Cromo	16,5	27,0	24,3	12,8	10,1	26,4
à base de Niquel	17,2	21,9	15,4	13,9	9,4	13,6
especiais	27,3	32,2	34,3	32,7	36,3	42,4
Exportações (US\$ milhões FOB)	515,1	472,4	452,1	438,8	415,9	541,5
à base de Manganês	81,2	84,6	91,8	89,1	59,1	39,9
à base de Silício	266,9	196,3	189,2	196,5	178,8	275,5
à base de Cromo	7,5	12,3	11,0	5,3	4,7	17,1
à base de Niquel	35,5	41,0	26,2	20,7	15,2	27,9
especiais	124,0	138,2	133,9	127,2	158,1	180,9

Fonte: ABRAFE - 1995

O preço médio das ligas de silício foi de US\$ 968/tonelada em 1995, enquanto o das ligas de manganês foi de US\$ 463/tonelada.

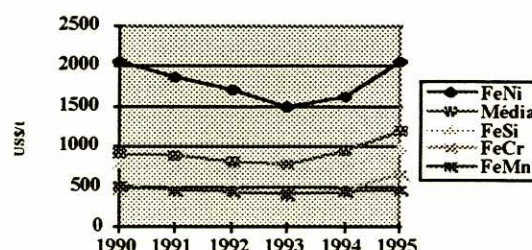
Cabe salientar que o aumento do preço médio das exportações brasileiras de ferro-ligas deve-se tanto à alteração do mix exportado quanto ao aumento do preço internacional.

#### Preço Médio das Exportações Brasileiras de Ferro-ligas

US\$/t-FOB

Exportação	1990	1991	1992	1993	1994	1995
FeNi	2.064	1.872	1.701	1.489	1.617	2.052
FeSi	786	754	676	668	730	968
FeCr	455	456	453	414	465	648
FeMn	506	452	440	410	435	463
Preço médio	918	894	803	768	952	1195

#### Preço Médio das Exportações de Ferro-ligas



### 3.4 - Importações Brasileiras

As importações brasileiras de ferro-ligas são reduzidas, representando apenas cerca de 5% das exportações, em quantidade e, menos de 3%, em valor.

Em 1995, as importações foram da ordem de 22 mil toneladas, no valor de US\$ 16,0 milhões, basicamente representadas por ferro-ligas à base de manganês (15,1 mil toneladas) e à base de cromo (6,2 mil toneladas).



## Importações Brasileiras de Ferro-ligas

Ferro-ligas	1990	1991	1992	1993	1994	1995
Importações (t)	15.315	24.082	16.729	14.040	21.964	22.042
à base de Manganês	39	12.247	5.818	1.362	4.481	15.104
à base de Silício	43	11	12	96	79	695
à base de Cromo	10.683	9.712	9.131	11.336	15.512	6.243
à base de Níquel	4189	1.736	1.194	125	39	0
Especiais	361	376	575	1.121	1.853	n.d.
Importações (US\$ mil FOB)	24.592	31.132	20.536	12.606	18.589	15.992
à base de manganês	27	7.628	2.924	786	2.266	7.457
à base de Silício	76	33	40	319	99	1.842
à base de Cromo	8.077	8.430	10.833	8.361	10.618	6.693
à base de Níquel	14.096	12.689	5.548	375	91	0
Especiais	2.316	2.352	1.192	2.765	5.515	n.d.

Fonte: CIEF-MF.

A tabela a seguir, mostra que o preço médio das importações vem caindo desde 1990, atingindo US\$ 726/t, em 1995, com queda acumulada de 55%, no período 1990/95.

US\$/t-FOB

Importação	1990	1991	1992	1993	1994	1995
Preço Médio	1.605	1.292	1.227	898	846	726

### 3.5 - A Indústria Brasileira de Ferro-ligas

Conforme apresentado, os preços praticados internacionalmente sofreram grandes quedas desde 1990. Deste modo, a indústria brasileira de ferro-ligas vem se reestruturando para competir no mercado globalizado, praticando preços dentro da realidade mundial.

Os itens com maior impacto na composição dos custos diretos de produção das ferro-ligas são energia elétrica, minério, mão-de-obra e redutor, dependendo do tipo de liga a ser fabricada. Para as ligas à base de silício, a energia elétrica representa cerca de 40 a 50% do custo industrial, sendo que no caso das ligas à base de manganês a maior participação corresponde ao minério, com cerca de 45%.

Trata-se portanto de setor eletrointensivo, sendo o terceiro maior consumidor de energia elétrica do setor industrial, após a siderurgia e a indústria de alumínio, tendo consumido 6.406 MWh em 1995.

A incidência da mão-de-obra nos custos varia de 10 a 15% do custo industrial. No período 1989/95 ocorreu redução de mão de obra de 13,3 mil empregados para 7,6 mil empregados. Essa queda da participação da mão-de-obra nos custos é consequência, não só da redução da produção, mas principalmente do esforço do setor na redução de custos.

A produção brasileira de ferro-ligas, em 1996, está crescendo cerca de 20% em relação a de 1995, devido principalmente à reativação dos fornos do maior produtor brasileiro, o Grupo Sibra/Paulista, adquirido pela Vale Usiminas Participações, no segundo semestre de 1995. A produção deste Grupo reduziu-se no 1º semestre de 1995, devido a sua insolvência financeira.

Os demais produtores de ferro-ligas de manganês e de silício, à exceção da CFA - Cia. Ferro-ligas do Amapá - do grupo CAEMI, também deverão aumentar a produção em 1996, visando o mercado internacional.

A CFA está desativando sua unidade, pois além de utilizar minério de manganês de uma mina muito antiga, já em exaustão (mina da ICOMI do mesmo Grupo), tem elevado custo e pouca disponibilidade de energia elétrica na região onde se situa. Para manter-se competitiva no mercado por mais alguns anos, a empresa necessitaria investir em uma hidrelétrica, investimento elevado e fora das prioridades do Grupo CAEMI. A desativação da produção da CFA, de cerca de 20 mil toneladas/ano, deverá ser compensada pelo aumento de produção dos outros fabricantes.

### 4 - Perspectivas da Indústria Brasileira

A indústria nacional de ferro-ligas evoluiu, consideravelmente, na década de 80, face às favoráveis condições da demanda e dos preços do mercado internacional, absorvendo a maior parcela da produção brasileira.

A mudança do cenário internacional, nos anos 90, aliada ao incremento das exportações da China e dos países do Leste Europeu a preços aviltados, e ao aumento do protecionismo por parte dos tradicionais importadores de ferro-ligas, afetaram negativamente o parque nacional. Assim, o setor teve que se reestruturar após o impacto da queda dos preços internacionais, da redução da demanda interna e das novas exigências de investimentos em meio ambiente.

Com o Plano Real, a valorização da moeda em relação ao dólar também contribuiu negativamente para a competitividade das empresas exportadoras brasileiras, cujos custos, em reais, vêm apresentando crescimento acima da variação do dólar.

Em 1995, o desempenho do parque nacional de ferro-ligas foi melhor, em função da recuperação dos preços no mercado internacional. No primeiro trimestre de 1996, o preço das ferro-ligas manteve-se em patamares idênticos aos do final de 1995, estimando-se a manutenção destes níveis até o final do ano. Deste modo, estima-se que os preços médios de 1996 situem-se cerca de 10% acima dos de 1995.

Entretanto, para o período 1997/2000, segundo a Consultoria Lehman Brothers, espera-se redução de até 30% dos preços internacionais das ligas de manganês e silício. Esta tendência é confirmada pela Elkem ASA, maior produtora mundial de ferro-silício, que afirma ser a oferta mundial deste produto superior ao seu consumo, e prevê redução futura nos preços internacionais.

#### Equipe Responsável:

Maria Lúcia Amarante de Andrade - Gerente Setorial AO2/GESET3

José Ricardo Martins Vieira - Engenheiro

Luiz Maurício da Silva Cunha - Economista

Maria da Conceição Keller - Economista

Alessandra Fogel - Estagiária

Cristiane Cupello - Estagiária

Helena Yumi Kanemaru: Editoração e Diagramação